



تقييم وإدارة المخاطر على بحيرة دربندخان واثرها في الاستدامة البيئية
باستخدام نموذج pap-car

الباحث : حارث عباس علي

harth.a.ali@aliraqia.edu.iq

أ.د. رقية احمد محمد امين

Ruqaya_Mohamed@aliraqia.edu.iq

م.م احمد ماجد عباس

ahmed.al-gburi@aliraqia.edu.iq



**Risk assessment and management on Darbandikhan Lake and its
impact on environmental sustainability use pap-car modeling**

Harith Abbas Ali Najm

harth.a.ali@aliraqia.edu.iq

Ruqaya Ahmed Muhammad Amin (Dr. PhD)

Ruqaya_Mohamed@aliraqia.edu.iq

Ahmad Majid Abbas

ahmed.al-gburi@aliraqia.edu.iq

AL-Iraqi University-College of Arts



المستخلص

يهدف البحث إلى تقييم مدى تعرض بحيرة دربندخان لتعرية المياه باستخدام نموذج CAR/PAP وتحديد التباين المكاني لهذا التعرية، تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من العراق، تحديداً في الجزء الشرقي من محافظة السليمانية، تم استخدام نموذج CAR/PAP لتقييم تعرية المياه من خلال النظر في عوامل مثل التضاريس ونوع الصخور واستخدام الأراضي وكثافة النباتات وحماية التربة، أظهرت الدراسة أن أعلى فئة لتعرية المياه، والتي تصنف بأنها "عالية جداً"، تغطي مساحة تبلغ 163.56 كم²، ما يمثل 35.54% من إجمالي المساحة، تتوزع هذه التعرية بشكل رئيسي في الأجزاء الشمالية من المنطقة، وتغطي فئة التعرية "العالية" مساحة تبلغ 100.06 كم²، ما يمثل 21.74% من إجمالي المساحة، تغطي فئة التعرية "المعتدلة" مساحة تبلغ 133.46 كم²، ما يمثل 29% من إجمالي المساحة، تغطي فئة التعرية "الضعيفة" مساحة تبلغ 22.86 كم²، ما يمثل 4.97% من إجمالي المساحة، تغطي فئة التعرية "الضعيفة جداً" مساحة تبلغ 40.27 كم²، ما يمثل 8.75% من إجمالي المساحة، توصلت الدراسة أن تعرية المياه موجود في بحيرة دربندخان، وأن شدتها تتفاوت مكانياً بناءً على عوامل مثل التضاريس والأمطار.

بناءً على السياق المذكور، يمكن التوصل إلى أن البحيرة تتأثر بتعرية المياه وأن هذا التعرية يمكن أن يؤثر على استدامة البيئة المحيطة بها، ويمكن أن تؤدي تعرية المياه إلى تدهور جودة المياه في البحيرة وتغيرات في التربة وتدمير النباتات والحياة البرية فضلاً عن ذلك قد تؤدي تعرية المياه إلى تغيير في شكل وحجم البحيرة نفسها، مما يؤثر على الحياة البحرية والمجموعات المعتمدة على البحيرة للعيش والاقتصاد،

من أجل إدارة البيئة والحفاظ على استدامة بحيرة دربندخان، ينبغي اتخاذ إجراءات للحد من تعرية المياه، يمكن تنفيذ ذلك من خلال تطبيق إجراءات التحسين التربوي والتحسين في المناطق العرضية، وزراعة النباتات المثبتة للتربة، ومراقبة استخدام الأراضي المحيطة بالبحيرة، كما يجب مراقبة الأمطار والتحكم في تدفق المياه للحد من الفيضانات وتعرية المياه، من المهم أيضاً تعزيز التوعية البيئية وتشجيع المشاركة المجتمعية في حماية البيئة المحيطة بالبحيرة.

الكلمات المفتاحية: التعرية المائية، إنموذج pap car، تقييم نوعي، الاستدامة البيئية

Abstract

The research aims to assess the extent to which Darbandikhan Lake is exposed to water erosion using the PAP/CAR model and to determine the spatial variation of this erosion. The study area is located in the northeastern part of Iraq, specifically in the eastern part of Sulaymaniyah Governorate. The PAP CAR model was used to assess water erosion by considering factors such as topography, rock type, land use, plant density, and soil protection. The study showed that the highest category of water erosion, which is classified as "very high", covers an area of 163.56 km², representing 35.54% of the total area. This erosion is mainly distributed in the northern parts of the region. The "high" erosion category covers an area of 100.06 km², accounting for 21.74% of the total area. The "moderate" erosion category covers an area of 133.46 km², representing 29% of the total area. The "vulnerable" erosion category covers an area of 22.86 km², representing 4.97% of the total area. The "very weak" erosion category covers an area of 40.27 km², representing 8.75% of the total area. The study found that water erosion is present in Lake Darbandikhan, and that its intensity varies spatially based on factors such as terrain and rainfall. Based on the context mentioned, it can be concluded that the lake is affected by water erosion and that this erosion can affect the sustainability of the surrounding environment. Water erosion can lead to degradation of water quality in the lake, changes in soil, destruction of flora and wildlife, and water erosion may lead to a change in the shape and size of the lake itself, affecting marine life and communities dependent on the lake for subsistence and economy. In order to manage the environment and maintain the sustainability of Lake Darbandikhan, action should be taken to reduce water erosion. This can be implemented through the application of pedagogical fortification and improvement measures in transverse areas, the cultivation of soil-fixing plants, and the monitoring of the use of land surrounding the lake. Rain must also be monitored and water flow controlled to reduce flooding and water erosion. It is also important to promote environmental awareness and encourage community participation in the protection of the environment surrounding the lake.

Keywords: Aquatic erosion, PAP CAR model, qualitative assessment, environmental sustainability

المقدمة:

وضعت نموذج PAP CAR في سنة 1986 للحد من تعرية المياه للتربة في الحوض المتوسطي، وذلك من خلال التعاون المشترك بين المنظمة العالمية للأغذية FAO، والمديرية العامة للحفاظ على البيئة في مدريد PNUE، ومخطط أنشطة المجال المتوسطي PAM المقررة من قبل الأمم المتحدة للتنمية (رحيمي، 2015-2016، ص60).

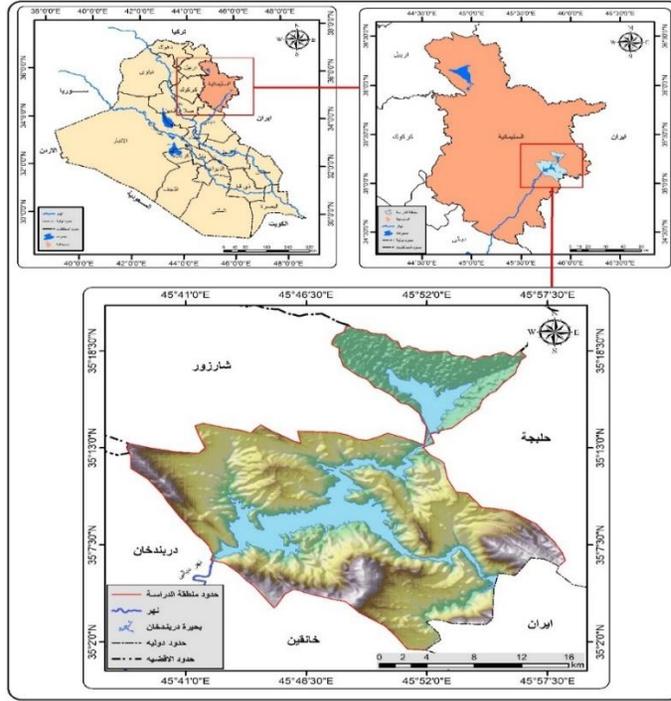
يعد نموذج PAP/CAR من المعايير المهمة في التقييم النوعي للتعرية المائية لما تقدمه من نتائج أكثر قرباً للواقع، وتعتمد هذه المعايير على التفاعل بين مختلف العناصر المكونة للوسط الجغرافي لتحديد المناطق الأكثر هشاشة وقابلية للتعرية وإنتاج خرائط خاصة القابلية التربة للتعرية، وهي بذلك تحقق أهداف قريبة المدى تسهم في الحد من آثار التعرية المائية (Amin, R. A. M., & Shnichal, B. S. 2020:7-14، وأهداف بعيدة المدى تتمثل بحصر وتقليل مخاطر التعرية المائية التي تعمل على حفظ التربة لتحقيق الأمن الغذائي (PAP/CAR, 1998, p; 70):

وتتركز مشكلة البحث: هل هنالك تعرية مائية في بحيرة دربندخان؟ وما هي درجة خطورتها؟ وهل تتباين مكانياً؟ ويمكن ان تكون فرضية البحث ان هنالك تعرية مائية في بحيرة دربندخان وتتباين درجة خطورة تلك التعرية لتباين العوامل المؤدية لها، كما انها تتباين مكانياً بحسب درجة التضرس وكمية الامطار الساقطة عليها. ويهدف البحث الى تحديد حجم التعرية المائية في بحيرة دربندخان وذلك من خلال استخدام إنموذج التعرية المائية (PAP/CAR)، ومن ثم تحديد مخاطر تلك التعرية وتحديد انطقتها مكانياً.

حدود منطقة البحث: تقع منطقة الدراسة في القسم الشمالي الشرقي من العراق ضمن محافظة السليمانية، وتحديداً في الجزء الشرقي من محافظة السليمانية. إذ يحدها من الشمال قضاء شارزور ومن الشمال الشرقي قضاء حلبجة ومن الشرق إيران ومن الجنوب قضاء خانقين ومن الغرب والجنوب الغربي قضاء دربندخان، كما انها تمتد فلكياً بين خطي طول

$45^{\circ} 35'$ و $45^{\circ} 57'$ شرقاً؛ ودائرتي عرض $35^{\circ} 02'$ و $35^{\circ} 33'$ شمالاً وكما موضح ذلك في خريطة (1).

خريطة (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للمساحة خريطة العراق بمقياس 1000000/1 وباستخدام برنامج arc map 10.8.

نموذج PAP /CAR :يمكن معرفة التقييم النوعي للتعرية المائية وفق نموذج PAP/CAR بإجراء مراحل متعددة، وكالاتي (رحيمي، 2015-2016، ص 62).

- 1-2- اشتقاق خريطة الصحارية وخريطة الانحدار
- 3- اشتقاق خريطة قابلية التربة للتعرية، من خلال دمج الخريطين السابقين
- 4-5- اشتقاق خريطة كثافة الغطاء النباتي وخريطة استعمالات الأرض
- 6- اشتقاق خريطة حماية التربة، من خلال دمج الخريطين السابقين
- 7- اشتقاق خريطة التعرية المحتملة، بعد إجراء عملية المطابقة بين خريطيني قابلية التعرية وحماية التربة

1- خريطة الانحدار: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ومن المعالجة في برنامج 10.7.1

Arc Gis. تم تقسيم فئات الانحدار إلى خمسة فئات، كما في الجدول الآتي:

جدول (1) فئات الانحدار حسب معيار PAP/CAR

فئات الانحدار	نوع الانحدار	معيار PAP/CAR
0 - 3°	ضعيف جداً	1
3 - 12°	ضعيف	2
12 - 20°	متوسط	3
20 - 35°	شديد	4
35 فأكثر	شديد جداً	5

المصدر: رحيمي، 2015-2016، ص 62.

2- خريطة الصخرية: اشتقاق هذا الخريطة بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية للوحة محافظة السليمانية (3-38 NI) الصادرة عن الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، قسم المسح الجيولوجي ذات مقياس (1:250000) لسنة 2010، وذلك بإدخال قاعدة بيانات خاصة بالتكوينات الجيولوجية ودرجة مقاومتها للتعرية وذلك حسب معيار (PAP/CAR) كما موضح في الجدول الآتي:

جدول (2) صخرية التربة حسب معيار (PAP/CAR)

درجة مقاومة الصخور للتعرية	معيار PAP/CAR
صخور صلبة شديدة المقاومة للتعرية	1
صخور ذات مقاومة متوسطة	2
صخور قليلة المقاومة	3
رُكام حُطامي ورواسب خشنّة	4
رواسب رملية ناعمة لا مقاومة لها	5

المصدر: جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط - حوض أمزاز انموذجاً، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة سيد محمد بن عبدالله، كلية الاداب والعلوم الإنسانية سايس، 2014-2015، ص 295.

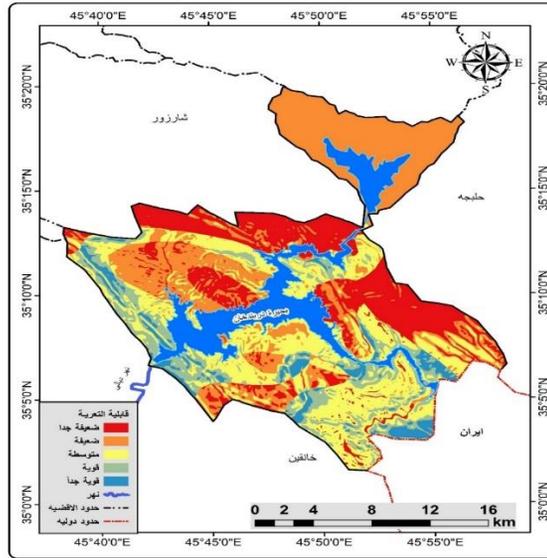
3- خريطة قابلية الأرض للتعرية: اشتقاق الخريطة من دمج خريطة الانحدار وخريطة الصخرية في منطقة الدراسة بالاعتماد على أدوات Arc tool box في برنامج Arc GIS 10.8.

جدول (3) قيم معامل قابلية الارض للتعرية حسب فئات الانحدار والصخرية

فئات التكوينات الصخرية					الفئات الانحدارية
د	ج	ت	ب	أ	
2	1	1	1	1	1
3	3	2	1	1	2
4	4	3	2	2	3
5	5	4	3	3	4
5	5	5	4	4	5

المصدر: شعوان، 2016، ص 298.

خريطة (2) معيار قابلية التعرية حسب تصنيف PAP/CAR في منطقة الدراسة



المصدر: باستخدام برنامج arc map 10.8.

4- خريطة كثافة الغطاء النباتي: المرئيات الفضائية (Landsat 8) يتم انتاج هذه الخريطة لسنة 2022 (العاني، المشهداني، 39:2020-64) المنشورة على موقع الهيئة العامة

للمسح الجيولوجي الأمريكي لمنطقة الدراسة من أجل تصنيف الغطاء النباتي الى فئات مختلفة في منطقة الدراسة وحسب معيار (PAP/CAR).

5- خريطة استعمالات الأرض: انتاج هذه الخريطة من المرئيات الفضائية (Landsat 8) لسنة 2023 المنشورة على موقع الهيئة العامة للمسح الجيولوجي الأمريكي للمنطقة ولأجل تصنيف وتحديد الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض لمنطقة الدراسة وحسب معيار (PAP/CAR).

جدول (4) استعمالات الارض في منطقة الدراسة

نوع الاستعمال	pap-car معيار
نباتات قليلة الكثافة	1
اراضي زراعية	2
اراضي جرداء	3
اشجار كثيفة	4
مياه	5

المصدر: باستخدام برنامج 10.8 arc map.

جدول (5) كثافة الغطاء النباتي حسب تصنيف (PAP/CAR)

كثافة الغطاء النباتي %	PAP/CAR التسلسل حسب تصنيف
20 فأقل	1
50 - 20	2
75 - 50	3
75 فأكثر	4

المصدر: رحيمي، 2016، ص 76.

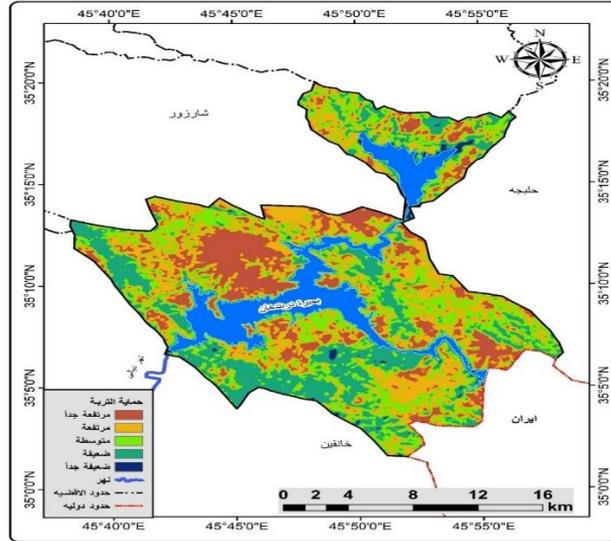
6- خريطة معامل حماية التربة: يتم اشتقاق خريطة معامل حماية التربة بنفس الخطوات العملية التي تم القيام بها لاشتقاق معامل خريطة قابلية الأرض للتعرية، بعد ذلك نقوم بإدخال الاوزان الترجيحية للحصول على الخريطة النهائية لمعامل حماية التربة(العاني، المشهداني، 2020:337-322)، وكما في الجدول (6).

جدول (6) معامل حماية التربة

التغطية النباتية				استعمال التربة
4	3	2	1	
4	4	5	5	1
3	4	5	5	2
1	1	2	3	3
1	2	3	4	4
2	3	5	5	5

المصدر: باستخدام برنامج arc map 10.8.

خريطة (3) مؤشر حماية التربة حسب تصنيف PAP/CAR في منطقة الدراسة



المصدر: باستخدام برنامج arc map 10.8.

جدول (7) قيم التعرية المحتملة من خلال تركيب معاملي حماية التربة وقابلية السطح للتعرية حسب

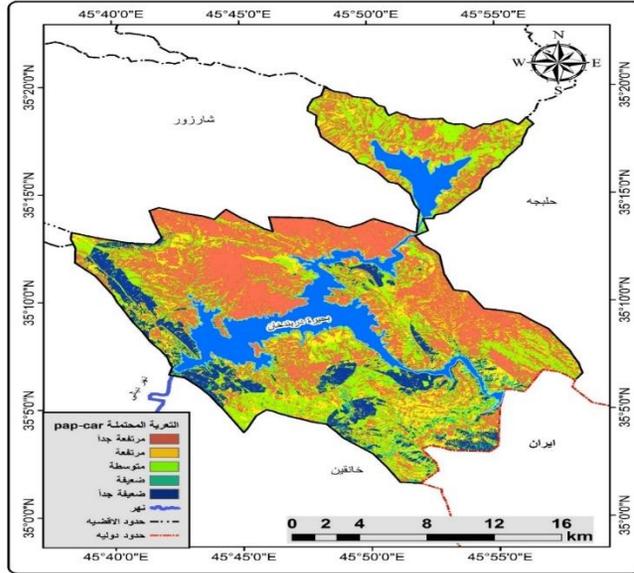
تصنيف PAP/CAR

قابلية السطح للتعرية					معامل حماية التربة
5	4	3	2	1	
2	2	1	1	1	1
4	3	2	1	1	2
4	4	3	2	1	3
5	5	3	3	2	4
5	5	4	3	2	5

المصدر: باستخدام برنامج arc map 10.8.

7- خريطة PAP/CAR للتعرية المحتملة: بعد ان تم اشتقاق خريطة قابلية التربة للتعرية وخريطة معامل حماية التربة، يتم بعدها عمل خريطة التعرية المُحتملة حسب تصنيف PAP/CAR والتي تم اشتقاقها بناءً على دمج خريطتي قابلية التربة للتعرية مع خريطة مُعامل حماية التربة وذلك باتباع الخطوات المعروفة في دمج الخريطتين باستخدام عمليات التطابق بين تلك الخريطتين للوصول الى الخريطة النهائية لتصنيف PAP/CAR، واستُخلصت النتائج الموضحة في خريطة (4) والمُشتق منها جدول (8) الخاص بالمساحات لكل فئة من فئات التعرية وفيما يلي توضيح لكل منها على النحو الآتي:

خريطة (4) التعرية المُحتملة حسب تصنيف PAP/CAR في منطقة الدراسة



المصدر: باستخدام برنامج arc map 10.8.

• **الفئة الأولى (مرتفعة جداً):** شكلت الفئة الأولى مساحة بلغت (163.56) كم² من مُجمل مساحة منطقة الدراسة البالغة (460.21) كم² وبنسبة (35.54) % وهي أعلى الفئات انتشاراً ويدل ذلك ان التعرية عالية جداً في منطقة الدراسة وأخذت أكبر حيز من باقي الفئات الأخرى، وتنتشر مكانياً في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة وأجزاء مُتفرقة من الأجزاء الجنوبية، ويرجع سبب انتشارها في الأجزاء الشمالية أكثر من الأجزاء الجنوبية

الى عامل الانحدار الذي يزداد في تلك الأجزاء اكثر من غيرها، سيما وان الخريطة النهائية لهذا التصنيف تعتمد في مدخلاتها على عامل الانحدار وصخارية المنطقة وهذان المتغيران يكونان بشكل اكبر في شمال منطقة الدراسة اكثر من غيره.

• **الفئة الثانية (مرتفعة):** جاءت فئة التعرية المرتفعة بالمرتبة الثالثة من حيث التصنيف حيث شغلت مساحة بلغت (100.06) كم² وبنسبة (21.74) % وهي لا تقل تأثيراً وخطورة عن الفئة التي سبقتها لا سيما وان مساحتها ليست بالقليلة وخطورتها كذلك ليس بالقليلة، اما مكانياً فإنها تنتشر في جميع أجزاء منطقة الدراسة ولكنها كانت بشكل متفرق وليس مترکز في مكان واحد، وتظهر بشكل واضح جداً في الأجزاء الجنوبية الشرقية.

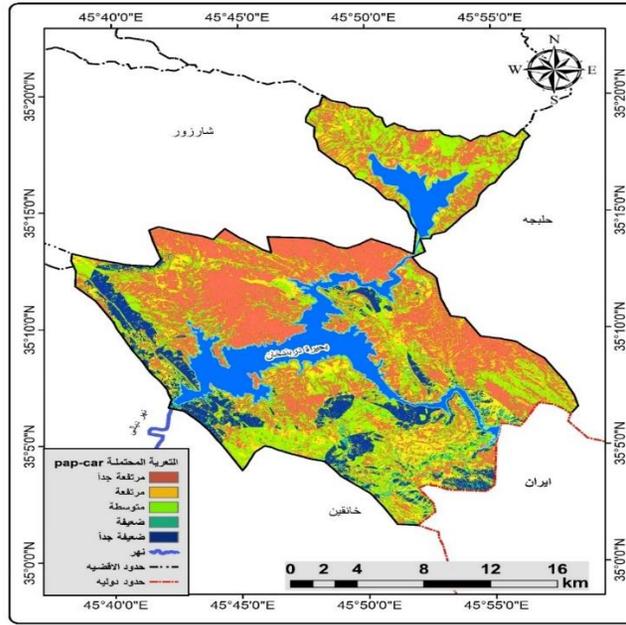
• **الفئة الثالثة (المتوسطة):** يظهر تأثير التعرية المتوسطة في منطقة الدراسة بشكل واضح حيث جاءت بالمرتبة الثانية من حيث المساحة وقد شغلت مساحة بلغت (133.46) كم² وبنسبة (29) %، وبذلك فهي ذات تأثير واضح على منطقة الدراسة، وتنتشر مكانياً في المناطق المُحاذاة للفئة الثانية (المرتفعة) حيث توجد المناطق الأقل تضرراً ومن الجدير بالذكر انها تتركز في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية اكثر من الأجزاء الشمالية بسبب ان تضرس ووعورة السطح تكون أقل لذلك تكون التعرية أقل، كما وتنتشر في أجزاء أخرى متفرقة من منطقة الدراسة.

جدول (8) مساحة ونسب تصنيف PAP/CAR

النسبة %	المساحة كم ²	فئات التعرية	ت
35.54	163.56	مرتفعة جداً	1
21.74	100.06	مرتفعة	2
29	133.46	متوسطة	3
4.97	22.86	ضعيفة	4
8.75	40.27	ضعيفة جداً	5
100	460.21	المجموع	-

المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc GIS).

خريطة (5) تصنيف PAP/CAR في منطقة الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة (3) وخريطة (4)، وبرنامج Arc GIS 10.8.

- **الفئة الرابعة (ضعيفة):** سجلت هذه الفئة مساحة بلغت (22.86) كم² ونسبة بلغت (4.97) % من مساحة منطقة الدراسة، وتعد هذه الفئة هي أقل الفئات انتشاراً في منطقة الدراسة لأنها سجلت أقل مساحة من غيرها من الفئات؛ كما وتنتشر في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة ولكنها تتركز في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.
- **الفئة الخامسة (ضعيفة جداً):** جاءت هذه الفئة بالمرتبة ما قبل الأخيرة من حيث المساحة، إذ انها سبق التعرية الضعيفة وزادت عنها حيث سجلت مساحة بلغت (40.27) كم² ونسبة بلغت (8.75) %، حيث انها تنتشر في أجزاء معينة من منطقة الدراسة ونجدها غالباً مُتركزة على شكل شريط مُحاذي للحدود الغربية والجنوبية الغربية ثم تظهر بشكل واضح في جزء بسيط جداً من الأجزاء الجنوبية الشرقية ووسط منطقة الدراسة.

الاستنتاجات

- 1- ترتبط احتمالية التعرية والمرقعة جداً بالمناطق ذات الصخور الشديدة والمتوسطة المقاومة والتي تتميز بشدة الانحدار وشبه خالية من الغطاء النباتي او يكون قليل الانتشار، وقد بلغت مساحتها 163.56 كم² وهي اعلى الفئات انتشاراً.
- 2- ترتبط احتمالية التعرية المرقعة والتي تتميز بانها مرتفعة ايضاً وكانت هذا النوع من التعرية متداخل بين المناطق المرتفعة جداً والمتوسطة التعرية، وبلغت مساحتها 100.06 كم².
- 3- ترتبط احتمالية التعرية الضعيفة والضعيفة جداً بالمناطق العالية والعالية جداً من حيث القابلية للتعرية المائية وتتميز بانها مناطق قليلة التعرية وتبلغ مساحتها 63.13 كم².
- 4- يتبين من الدراسة ان المناطق ذات التعرية هي المناطة الشمالية الشرقية والمناطق الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة.

المصادر

- عثمان رحيمي، نمذجة التعرية المائية بالحوض المائي لوادي تكنريوت باعتماد منهجية PAP/CAR، جامعة السلطان مولى سليمان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال، 2015-2016.
- جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية لحوض امتزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافرلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، العدد 2، المجلد 28، 2013.
- جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط – حوض امتزاز انموذجاً، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة سيد محمد بن عبدالله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، 2014-2015.
- PAP/CAR 1998: Directives pour la cartographies et mesure des processus d'erosion hydrique dans les zones cotieres mediterraneennes, PAP-8/ PP, GL.1., 1998.
- Amin, R. A. M., & Shnichal, B. S. (2020). Risks of rainfall intensity on geomorphic processes of Duhok Governorate in Northwest Iraq using RS and GIS. Indian Journal of Ecology, 46(8), 7-14.
- أ.م. د. سالار علي خضر، أ.م. د. بشرى احمد جواد صالح، & د. بلسم شاكر شنيشل الجيزاني. (2017). الهطول الثلجي في العراق: الهطول الثلجي في العراق. مدد/الآداب، 7(13)، 371-402.
- أ.د. رقية أحمد محمد أمين العاني & إسماعيل جمعة كريم المشهداني. (2020). التعرية المحتملة للتربة وفق التنبؤ بتكرار العاصفة المطرية في حوض وادي زراوة-السليمانية باستخدام احتمالية التحليل المكاني. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع. 322-337, (55), .

- أ. م. د بلسم شاكور شنيشل, & الباحث فراس فاضل لهمود. (2022). الكشف عن انماط الجفاف باستخدام الاستشعار عن بعد والقرائن الطيفية في محافظة ذي قار للمدة (1987-2020): الكشف عن انماط الجفاف باستخدام الاستشعار عن بعد والقرائن الطيفية في محافظة ذي قار للمدة (1987-2020). *مداد الآداب*, 12(29), 1981-1951.
- م. م نور الهدى جبار شنيث المالكي, أ. د محمد عبد الوهاب حسن الاسدي & أ. د رقية احمد محمد امين. (2024). التقييم الكمي لمخاطر التعرية المائية في سهل السندي باستخدام إنموذج جافريلوفيك EPM: التقييم الكمي لمخاطر التعرية المائية في سهل السندي باستخدام إنموذج جافريلوفيك EPM. *مداد الآداب*, 14(34), 1245-1276.
- م. م سهاد شلاش, خلف, أ. د رقية احمد محمد, امين, أ. م. د هالة محمد & سعيد. (2022). تقدير حجم الجريان السطحي في محافظة ديالى بطريقة صيانة التربة (SCS-CN) وتحليلها باستخدام المعطيات الرقمية للتحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية.
- أ. د. رقية أحمد محمد أمين العاني & إسماعيل جمعة كريم المشهداني. (2020). التعرية المحتملة للتربة وفق التنبؤ بتكرار العاصفة المطرية في حوض وادي زراوة-السليمانية باستخدام احتمالية التحليل المكاني. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*, 322-337, (55).
- Abbas, A. M., Taher, M. A., Abbood, N. H., & Amin, R. M. (2024). Qualitative Assessment of Water Erosion in Zawita Town in Dohuk Governorate within Kurdistan Region in Iraq, Using the (PAP/CAR) Model. *Kurdish Studies*, 12(2), 5159-5171.
- Aati, N. Z., Abbas, A. M., Hassoun, E. S., Hussein, S. S., & Amin, R. M. (2024). Application of Geomatics Technology to Study the Snow Cover in Amadiya District Using Satellite Image (Landsat-8)". *Kurdish Studies*, 12(2), 2989-3002.
- Al-Maliki, N. A. H. J., Al-Asadi, M. A. W., & Mohammed, R. A. A. (2023). Modeling tectonic activity risks in the Sandi Plain using morphotectonic indicators. *Journal of Health and Social Sciences*, 8(4), 300-317.
- Kareem, I. J., Jasim, G. S., Ali, H. A., & Amin, R. M. (2024). Estimating the Extent of Water Erosion in Darbandikhan Lake Using a Model Gavrilović Method (EPM)(Erosion Potential Method). *International Journal of Religion*, 5(9), 358-369.
- Al, N. A. H. J. S., Al-Asadi, M. A., & Amin, R. A. M. (2024). Quantitative Assessment of Water Erosion Risk in the Sandi Plain Using the Jafarlovic EPM Model. *Midad Al-Adab Refereed Journal*, 1(34).
- Amin, R. A. M., Shnichal, B. S., & Abbas, H. S. (2023). Change trends and prediction for Lcluc in the Musayib area of Babylon Governorate using geomatics. *Midad Al-Adab Refereed Journal*, 1(Geography conference).

- Karim, I. J. A., & Mohammed, R. A. (2020). Estimating the Flood Risk for The Zaraoua Valley in Sulaymaniyah Basin Using the Snyder Model. *Journal of Al-Farahidi's Arts*, 12(43-2).
- Al-Mashhadani, I. G. K., & Al-Ani, R. A. M. A. (2021). Quantitative assessment of water erosion of the Wadi Zarawa basin using the GAVRILOVC model (EPM. *Diyala Journal of Human Research*, 1(86).
- Shnichal, B. S., Lahmood, F. F., & Amin, R. A. M. Use of Analytical Hierarchy Process (AHP) and Palmer Drought Severity Index (PDSI) to detect drought patterns (Dhi Qar-Iraq) study case.
- Shnishil, B. S. (2019). Morpho-climatic Modeling by Rain Wrenches and Their Impact on Environmental Degradation Using RS-GIS| Sinjar Mountain Case Study. *Journal of Al-Frahids Arts*, 11.